

**PERANCANGAN GEDUNG PENDIDIKAN SMK - SEKOLAH  
MENENGAH TEKNOLOGI INDUSTRI BANDAR LAMPUNG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Teknik Sipil  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Adinda  
062030100002  
Arya Adi Putra  
062030100567**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**PERANCANGAN GEDUNG PENDIDIKAN SMK - SEKOLAH  
MENENGAH TEKNOLOGI INDUSTRI BANDAR LAMPUNG**

**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I,**



**Drs. Sudarmadji, S.T., M.T.**  
**NIP. 196101011988031004**

**Pembimbing II,**



**Drs. Suhadi, S.T., M.T.**  
**NIP.195909191986031005**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ibrahim, S.T., M.T.**  
**NIP. 196905092000031001**

**PERANCANGAN GEDUNG PENDIDIKAN SMK - SEKOLAH  
MENENGAH TEKNOLOGI INDUSTRI BANDAR LAMPUNG**

**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Nama Penguji**

1. Drs.Sudarmadji, S.T., M.T.  
NIP.196101011988031004
2. Drs. Suhadi, S.T., M.T.  
NIP.195909191986031005
3. Sukarman, S.T., M.T.  
NIP.195812201985031001
4. Julian Fikri,S.ST., M.Sc.  
NIP.199207142020121011
5. Pak Ricki  
NIP. 19

**Tanda Tangan**



## **KATA PENGHANTAR**

Segala puji serta rasa syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan Proposal Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu atas selesainya Laporan Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Ing.Ahmad Taqwa, M.T. Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S,T., M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S,T., M.T Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Drs. Sudarmadji, S,T., M.T Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses pengerjaan Laporan Akhir ini.
5. Bapak Drs. Suhadi, S,T., M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses pengerjaan Laporan Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Staf jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama perkuliahan dan Laporan Akhir ini.
7. Kedua Orang tua yang telah memberikan doa serta dukungannya selama proses pengerjaan Laporan Akhir.
8. Seluruh teman seperjuangan kelas 6SA Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan semua pihak yang membantu selama proses penulisan Laporan Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan Laporan

Akhir ini, sehingga besar harapan penulis dikemudian hari Laporan Akhir ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran dalam Perancangan Gedung Pendidikan bertingkat.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”**

**-Ridwan Kamil-**

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Allah SWT, sebagai tempatku mengadu dan meminta pertolongan agar dipermudahkan dalam menyelesaikan Lapoaran Akhir ini.
2. Alm. Ayahku H.M Kaya Bin Barata yang terhormat, terimakasih atas perjuanganmu yang belum sempat saya balas. Laporan Akhir ini sebagai tanda perjuanganmu tidak sia-sia.
3. Ibuku tersayang Erlepi, wanita yang sangat berjasa didalam hidupku. Terimakasih sudah menjadi wanita terbaik yang selalu menyebut namaku dalam doanya dan sudah setia mendampingiku sepanjang perjalanan ku hingga mencapai titik ini dan memberi semangat kepadaku lewat masakanmu yang terenak.
4. Suadaraku Elin Wulandari S.Tr.Kom., Terima kasih sudah menjadi wanita muda yang kuat pengganti sosok ayah dimasa perkuliahanku. Saran dan motivasi yang telah kau berikan selama ini menjadi bukti saya bisa sampai diakhir perjuangan perkuliahanku.
5. Bapak, Drs. Sudarmaji S.T., M.T. dan Bapak, Drs. Suhadi, S,T., M.T. selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Semoga bapak dan keluarga sehat selalu.
6. Rekan Laporan Akhir Arya Adi Putra. Terimakasih sudah berkerja sama dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

7. Teman-teman kelas 6SA Gedung Rumah kita, khususnya Girls Rahasia Negara. Terimakasih sudah setia berbagi ilmu dan arahan selama masa perkuliahanku.
8. Teman penasehat ku yang handal dan selalu memberi motivasi dalam keadaan apapun yang saya alami “Lista, Okta, dan Ratna”.
9. Almamater yang aku banggakan, Politeknik Negeri Sriwijaya. Tempat berjuang bersama teman seperjuangan yang luar biasa.
10. Serta saya ucapkan terimakasih kepada diri ku sendiri yang telah berusaha hebat melewati dan menikmati selama masa perkuliahan hingga pada titik pencapaian akhir ini.

*-Adinda*

## ABSTRAK

### PERANCANGAN GEDUNG PENDIDIKAN SMK – SEKOLAH MENENGAH TEKNOLOGI INDUSTRI BANDAR LAMPUNG

Oleh : Adinda dan Arya Adi Putra

Perancangan struktur suatu konstruksi bangunan gedung adalah sebuah proses untuk menghasilkan bangunan yang kuat, aman, ekonomis dengan dimensi struktur yang paling efektif dan efisien dan persyaratan lainnya yang berlaku di Indonesia. Laporan Akhir ini berjudul “Perancangan Gedung Pendidikan SMK-Sekolah Menengah Teknologi Industri Bandar Lampung”. Tujuan laporan ini dibuat untuk merancang sebuah bangunan gedung yang akan berfungsi sebagai sekolah/tempat untuk melakukan kegiatan belajar mengajar bagi warga Bandar Lampung. Secara keseluruhan gedung sekolah ini menggunakan struktur beton bertulang yang mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku sebagai peraturan dasar serta buku-buku yang berkaitan dengan perancangan tersebut. Penunjang Gedung ini dibangun diatas tanah seluas 26 x 20 m dan memiliki empat lantai. Beton yang digunakan memiliki mutu ( $f_c'$ ) = 25 Mpa dan mutu baja ( $f_y$ ) = 420 Mpa, sedangkan pondasi ( $f_c'$ ) = 30 Mpa dan mutu baja ( $f_y$ ) = 420 Mpa. Pada tahap perhitungan analisa struktur menggunakan Program ETABS.18 untuk mendapatkan bidang normal, lintang, momen dan reaksi tumpuan berdasarkan hasil kombinasi beban mati dan beban hidup kemudian dilakukan perhitungan pada struktur pelat, tangga, balok, kolom, sloof, dan pondasi serta pada laporan ini menghitung Rencana Anggaran Biaya dan Waktu Pelaksanaan. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan dan dipastikan bahwa bangunan ini stabil dan aman.

**Kata kunci:** Perancangan, Gedung, Struktur, Perhitungan.



## **ABSTRACT**

### **PERANCANGAN GEDUNG PENDIDIKAN SMK – SEKOLAH MENENGAH TEKNOLOGI INDUSTRI BANDAR LAMPUNG**

Oleh : Adinda dan Arya Adi Putra

Design of the structure a building construction is a process to create a building which is strong, safe, economical with the most effective and efficient structural dimensions and other requirements that apply in Indonesia . This Final Report is entitled “Design of the Bandar Lampung”. The purpose of this report is to design a building that will function as a school/place to do teaching activities for the citizens of Bandar Lampung. Overall this school building uses a reinforced concrete structure that refers to the Indonesian National Standard (SNI) which applies as a basic regulation as well as books related to the design. Supporting this building was built on a land area of 20 x 26 m and has three floors. The concrete used has a quality ( $f_c'$ ) = 25 Mpa and steel quality ( $f_y$ ) = 420 Mpa, while the foundation ( $f_c'$ ) = 30 Mpa and steel quality ( $f_y$ ) = 420 Mpa. In the calculation steps, it used ETABS.18 program to get the normal, latitude and moment based on the results of a combination of dead loads, and live loads then calculated the structure of plates, ladders, beams, columns, sloof, and foundations in this report calculate the cost and implementation time plan. Based on the results of calculations that have been done, it can be concluded that this building is stable and safe.

**Keywords:** Design, Building, Structure, Calculation.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGHANTAR</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xv

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan.....	3
1.2.2 Manfaat.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Teori Umum .....	6
2.2 Ruang Lingkup .....	7
2.3 Perhitungan Struktur.....	14
2.3.1 Struktur Atas .....	14
1. Pelat Lantai .....	14
2. Tangga.....	18
3. Balok .....	21
4. Portal .....	31
5. Kolom.....	33

2.3.2 Struktur Bawah.....	36
1. Sloof .....	36
2. Pondasi .....	37
2.4 Manajemen Proyek .....	42
2.4.1 Dokumen Tender .....	42
1. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) .....	42
2. Gambar Konstruksi .....	43
2.4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	43
2.4.3 Rencana Kerja ( <i>Time Schedule</i> ) kurva S dan <i>Network Planning</i> (NWP) .....	44

### **BAB III PERHITUNGAN STRUKTUR**

3.1 Struktur Atas .....	46
3.1.1 Perhitungan Pelat Lantai .....	46
3.1.2 Perhitungan Tangga .....	102
3.1.3 Perhitungan Balok Anak .....	
3.1.4 Perhitungan Portal .....	
3.1.5 Perhitungan Balok Induk .....	
3.1.6 Perhitungan Kolom.....	
3.2 Struktur Bawah.....	
3.2.1 Perhitungan Sloof .....	340
3.2.2 Perhitungan Pondasi .....	

### **BAB IV MANAJEMEN PROYEK**

4.1 Dokumen Tender .....	384
4.1.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) .....	384
4.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	422
4.3 Rencana Kerja ( <i>Time Schedule</i> ) kurva S dan <i>Network Planning</i> (NWP) .....	

### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....
5.2	Saran .....

**DAFTAR PUSTAKA .....**

**LAMPIRAN .....**

1. Gambar Kerja
2. Kurva S
3. NWP
4. Data Tanah
5. Surat Rekomendasi Sidang LA
6. Kartu Asistensi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Flat Slab .....	15
Gambar 2.2 Sistem Pelat Grid .....	15
Gambar 2.3 Sistem Pelat Balok .....	15
Gambar 2.4 Konstruksi Pelat Satu Arah dan Dua Arah.....	16
Gambar 2.5 Bagian-Bagian Tangga.....	19
Gambar 2.6 Sengkang .....	31
Gambar 2.7 Jenis Kolom Berdasarkan Tipe Penulangan.....	33
Gambar 2.8 Grafik Komponen Struktur Bergoyang.....	35
Gambar 3.1 Denah Pelat Atap Dak.....	48
Gambar 3.2 Pelat Atap Dak Panel B.....	51
Gamabr 3.3 Penampang Balok T.....	52
Gamabr 3.4 Penampang Balok T.....	53
Gamabr 3.5 Pelat Lantai Atap Dak Panel B.....	56
Gamabr 3.6 Metode Amplop.....	56
Gambar 3.7 Penampang Tumpuan Arah X .....	57
Gambar 3.8 Penulangan Tumpuan Arah X .....	58
Gambar 3.9 Penampang Tumpuan Arah Y .....	59
Gambar 3.10 Penulangan Tumpuan Arah Y .....	60
Gambar 3.11 Penampang Tumpuan Arah X .....	61
Gambar 3.12 Penulangan Lapangan Arah X.....	62
Gambar 3.13 Penampang Tumpuan Arah Y .....	63
Gambar 3.14 Penulangan Lapangan Arah Y.....	64
Gambar 3.15 Detail Penulangan Pelat Lantai Atap Dak.....	65
Gambar 3.16 Denah Pelat Lt. 3 dan 4.....	66
Gambar 3.17 Pelat Lt. 3 dan 4 Panel B .....	69
Gambar 3.18 Penampang Balok T.....	70
Gambar 3.19 Penampang Balok T.....	71
Gambar 3.20 Pelat Lt.3 dan 4 Panel B .....	74
Gambar 3.21 Metode Amplop.....	74

Gambar 3.22 Penampang Tumpuan Arah X .....	75
Gambar 3.23 Penulangan Tumpuan Arah X .....	76
Gambar 3.24 Penampang Tumpuan Arah Y .....	77
Gambar 3.25 Penulangan Tumpuan Arah Y .....	78
Gambar 3.26 Penampang Lapangan Arah X.....	79
Gambar 3.27 Penulangan Lapangan Arah X.....	80
Gambar 3.28 Penampang Lapangan Arah Y.....	81
Gambar 3.29 Penulangan Lapangan Arah Y.....	82
Gambar 3.30 Detail Penulangan Lantai 3 dan 4.....	83
Gambar 3.31 Denah Pelat Lt. 2 .....	84
Gambar 3.32 Pelat Lt. 2 Panel B .....	87
Gamabr 3.33 Penampang Balok T.....	88
Gamabr 3.34 Penampang Balok T.....	89
Gamabr 3.35 Pelat Lt. 2 Panel B .....	92
Gamabr 3.36 Metode Amplop.....	92
Gambar 3.37 Penampang Tumpuan Arah X .....	93
Gambar 3.38 Penulangan Tumpuan Arah X .....	94
Gambar 3.39 Penampang Tumpuan Arah Y .....	95
Gambar 3.40 Penulangan Tumpuan Arah Y .....	96
Gambar 3.41 Penampang Tumpuan Arah X .....	97
Gambar 3.42 Penulangan Tumpuan Arah X .....	98
Gambar 3.43 Penampang Tumpuan Arah Y .....	99
Gambar 3.44 Penulangan Tumpuan Arah Y .....	100
Gambar 3.45 Hasil Perhitungan Tulangan Pelat Lt.2 .....	101
Gambar 3.46 Tampak Atas Tangga .....	102
Gambar 3.47 Skeksa Perencanaan Tangga.....	102
Gambar 3.48 Permodelan Anak Tangga .....	104
Gambar 3.49 Pembebanan Akibat Beban Mati .....	105
Gambar 3.50 Pembebanan Akibat Beban Hidup.....	105
Gambar 3.51 Diagram Momen Tangga .....	105
Gambar 3.52 Diagram Gaya Lintang Tangga .....	106

Gambar 3.53 Penampang Tumpuan Tangga .....	106
Gambar 3.54 Hasil Perhitungan Tulangan Tumpuan Tangga .....	107
Gambar 3.55 Penampang Lapangan Tangga.....	107
Gambar 3.56 Hasil Perhitungan Tulangan Lapangan Tangga .....	108
Gambar 3.57 Hasil Perhitungan Tulangan Tangga.....	110
Gambar 3.58 Beban Mati Pada Balok Bordes.....	111
Gambar 3.59 Beban Hidup Pada Balok Bordes .....	111
Gambar 3.60 Gaya Momen Pada Balok Bordes.....	112
Gambar 3.61 Gaya Lintang Pada Balok Bordes.....	112
Gambar 3.62 Penampang Balok Bordes Tumpuan.....	112
Gambar 3.63 Penulangan Tumpuan Balok Bordes.....	113
Gambar 3.64 Penampang Balok Bordes Lapangan .....	114
Gambar 3.65 Penulangan Lapangan Balok Bordes .....	115
Gambar 3.66 Diagram Vuc .....	116
Gambar 3.67 Rencana Penulangan Balok Bordes .....	117
Gambar 3.68 Detail Tulangan Balok Bordes .....	117
Gambar 3.69 Denah Balok Anak Atap Dak Memanjang.....	119
Gambar 3.70 Detail Pembebanan Balok Anak Atap Dak Tipe 1 .....	120
Gambar 3.71 Detail Pembebanan Balok Anak Atap Dak Tipe 2 .....	121
Gambar 3.72 Pembebanan Mati Balok Anak Atap Dak Memanjang.....	121
Gambar 3.73 Pembebanan Hidup Balok Anak Atap Dak Memanjang .....	121
Gambar 3.74 Diagram Momen Balok Anak Atap Dak Memanjang .....	122
Gambar 3.75 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Atap Dak Memanjang .....	122
Gambar 3.76 Penampang Balok Anak Lapangan.....	122
Gambar 3.77 Penulangan Lapangan Balok Anak Melintang .....	124
Gambar 3.78 Penampang Balok Anak Lapangan.....	125
Gambar 3.79 Penulangan Lapangan Balok Anak Melintang .....	127
Gambar 3.80 Rencana Tulangan Balok Anak Melintang .....	129
Gambar 3.81 Denah Balok Anak Atap Dak Melintang .....	130
Gambar 3.82 Detail Pembebanan Balok Anak Atap Dak .....	131
Gambar 3.83 Pembebanan Mati Balok Anak Atap Dak Melintang .....	132

Gambar 3.84 Pembebanan Balok Anak Atap Dak Melintang.....	132
Gambar 3.85 Diagram Gaya Momen Balok Anak Atap Dak Melintang.....	132
Gambar 3.86 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Atap dak Melintang.....	132
Gambar 3.87 Penampang Balok Anak Tumpuan .....	133
Gambar 3.88 Penulangan Tumpuan Balok Anak Melintang .....	134
Gambar 3.89 Penampang Balok Anak Lapangan.....	135
Gambar 3.90 Penulangan Tumpuan Balok Anak Melintang .....	137
Gambar 3.91 Rencana Tulangan Geser Balok Anak Melintang .....	140
Gambar 3.92 Denah Balok Anak Lantai 3 dan 4 Memanjang .....	142
Gambar 3.93 Detail Pembebanan Balok Anak Lantai 3 dan 4 Tipe 1 .....	143
Gambar 3.94 Detail Pembebanan Balok Anak Lantai 3 dan 4 Tipe 2.....	144
Gambar 3.95 Pembebanan Mati Balok Anak Lantai 3 dan 4.....	144
Gambar 3.96 Pembebanan Balok Anak Lantai 3 dan 4 .....	145
Gambar 3.97 Diagram Gaya Momen Balok Anak Memanjang Lantai 3 dan 4..	145
Gambar 3.98 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Memanjang Lantai 3 dan 4..	145
Gambar 3.99 Penampang Balok Anak Tumpuan .....	145
Gambar 3.100 Penulangan Tumpuan Balok Anak Memanjang.....	147
Gambar 3.101 Penampang Balok Anak Lapangan.....	148
Gambar 3.102 Penulangan Lapangan Balok Anak Memanjang .....	150
Gambar 3.103 Rencana Tulangan Balok Anak Memanjang.....	152
Gambar 3.104 Denah Balok Anak Melintang Lantai 3 dan 4 .....	153
Gambar 3.105 Detail Pembebanan Balok Anak Lantai 3 dan 4.....	154
Gambar 3.106 Pembebanan Mati Balok Anak Lantai 3 dan 4.....	155
Gambar 3.107 Pembebanan Balok Anak Lantai 3 dan 4 .....	155
Gambar 3.108 Diagram Gaya Momen Balok Anak Melintang Lantai 3 dan 4...	155
Gambar 3.109 Diagram Gaya Lintang Balok Anak Melintang Lantai 3 dan 4...	155
Gambar 3.110 Penampang Balok Anak Tumpuan.....	156
Gambar 3.111 Penulangan Tumpuan Balok Anak Melintang .....	157
Gambar 3.112 Penampang Balok Anak Tumpuan .....	159
Gambar 3.113 Penulangan Lapangan Balok Anak Melintang .....	160
Gambar 3.114 Rencana Tulangan Balok Anak Melintang .....	163



Gambar 3.115 Denah Balok Anak Lantai 2 Memanjang .....	165
Gambar 3.116 Detail Pembebanan Balok Anak Lantai 2 Tipe 1 .....	166
Gambar 3.117 Detail Pembebanan Balok Anak Lantai 2 Tipe 2 .....	167
Gambar 3.118 Pembebanan Mati Balok Anak Lantai 2 Memanjang .....	167
Gambar 3.119 Pembebanan Hidup Balok Anak Lantai 2 Memanjang.....	168
Gambar 3.120 Diagram Gaya Momen Balok Anak Lantai 2 Memanjang .....	168
Gambar 3.121 Diagram Gaya Balok Anak Lantai 2 Memanjang .....	168
Gambar 3.122 Penampang Balok Anak Tumpuan .....	168
Gambar 3.123 Penulangan Tumpuan Balok Anak Memanjang .....	170
Gambar 3.124 Penampang Balok Anak Lapangan.....	171
Gambar 3.125 Penulangan Lapangan Balok Anak Memanjang .....	173
Gambar 3.126 Rencana Tulangan Balok Anak Memanjang.....	175
Gambar 3.127 Denah Balok Anak Lantai 2 Melintang .....	176
Gambar 3.128 Detail Pembebanan Balok Anak Lantai 2 .....	177
Gambar 3.129 Pembebanan Mati Balok Anak Lantai 2 Melintang .....	178
Gambar 3.130 Pembebanan Balok Anak Lantai 2 Melintang.....	178
Gambar 3.131 Diagram Gaya Momen Balok Anak Lantai 2 Melintang .....	178
Gambar 3.132 Diagram Gaya Lintang Balok anak Lantai 2 Melintang .....	178
Gambar 3.133 Penampang Balok Anak Tumpuan .....	179
Gambar 3.134 Penulangan Tumpuan Balok Anak Melintang .....	180
Gambar 3.135 Penampang Balok Anak Lapangan .....	182
Gambar 3.136 Penulangan Tumpuan Balok Anak Melintang .....	183
Gambar 3.137 Rencana Tulangan Balok Anak Melintang .....	186
Gambar 3.138 Denah Pembebanan Portal Lantai Atap .....	187
Gambar 3.139 Denah Pembebanan Portal Lantai 3 dan 4 .....	187
Gambar 3.140 Denah Pembebanan Portal Lantai 2.....	188
Gambar 3.141 Pembebanan Portal Memanjang Lantai Atap Pada As B.....	188
Gambar 3.142 Pembebanan Portal Memanjang Lantai 3 dan 4 pada As B .....	189
Gambar 3.143 Pembebanan Portal Memanjang Lantai 2 Pada As B .....	189
Gambar 3.144 Permodalan Portal Arah Memanjang As B-B .....	190
Gambar 3.145 Pembebanan Tributari Memanjang.....	191

Gambar 3.146 Pembebanan Beban Terpusat Memanjang .....	193
Gambar 3.147 Permodelan Beban Mati Portal Memanjang di <i>ETABS</i> .....	198
Gambar 3.148 Permodelan Beban Hidup Portal Memanjang di <i>EATBS</i> .....	199
Gambar 3.149 Gaya Momen Terfaktor Portal Memanjang As C (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	199
Gambar 3.150 Gaya Lintang Terfaktor Portal Memanjang As C (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	199
Gambar 3.151 Gaya Axial Terfaktor Portal Memanjang As (1,2SD + 1,2SW+1,66LL).....	200
Gambar 3.152 Gaya Momen Tidak Terfaktor Portal Memanjang As C (1SD + 1SW+1LL) .....	200
Gambar 3.153 Gaya Lintang Terfaktor Portal Memanjang As C (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	200
Gambar 3.154 Gaya Axial Terfaktor Portal Memanjang As (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	201
Gambar 3.155 Pembebanan Portal Melintang Pada As 2 .....	201
Gambar 3.156 Permodalan Portal Melintang .....	202
Gambar 3.157 Pembebanan Tributari Melintang .....	204
Gambar 3.158 Pembebanan Beban Terpusat Melintang.....	204
Gambar 3.159 Permodalan Beban Mati Portal Melintang di <i>ETABS</i> .....	206
Gambar 3.160 Permodelan Beban Hidup Portal Melintang di <i>ETABS</i> .....	207
Gambar 3.161 Gaya Momen Tidak Terfaktor Portal Melintang As 2 (1,2SD + 1,2SW+1,66LL).....	207
Gambar 3.162 Gaya Lintang Tidak Terfaktor Portal Melintang As 2 (1,2SD + 1,2SW+1,66LL).....	207
Gambar 3.163 Gaya Axial Tidak Terfaktor Portal Melintang As 2 (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	208
Gambar 3.164 Gaya Momen Tidak Terfaktor Portal Melintang As 2 (1SD + 1SW+1LL) .....	208
Gambar 3.165 Gaya Lintang Tidak Terfaktor Portal Melintang As 2 (1SD + 1SW+1LL) .....	208

Gambar 3.166 Gaya Axial Tidak Terfaktor Portal Melintang As 2 (1SD + 1SW+1LL) .....	209
Gambar 3.167 Pembebanan Portal Memanjang Lantai 3 dan 4 Pada As 2.....	209
Gambar 3.168 Penamaan Portal Memanjang .....	210
Gambar 3.169 Permodelan Beban Mati Portal memanjang di <i>ETABS</i> .....	211
Gambar 3.170 Permodelan Beban Hidup Portal Memanjang di <i>ETABS</i> .....	211
Gambar 3.171 Gaya Momen Terfaktor Portal Arah Memanjang (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	212
Gambar 3.172 Gaya Geser Terfaktor Portal Arah Memanjang (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	212
Gambar 3.173 Gaya Axial Terfaktor Portal Arah Memanjang (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	213
Gambar 3.174 Gaya Momen Tidak Terfaktor Portal Arah Memanjang ( 1 SD + 1SW+1LL) .....	213
Gambar 3.175 Gaya Geser Tidak Terfaktor Portal Arah Memanjang ( 1SD + 1SW+1LL) .....	214
Gambar 3.176 Gaya Axial Tidak Terfaktor Portal Arah Memanjang (1SD + 1SW+1LL) .....	214
Gambar 3.177 Pembebanan Portal Arah Melintang Lantai 3 dan 4 .....	215
Gambar 3.178 Penamaan Portal Melintang.....	216
Gambar 3.179 Permodelan Beban Mati Portal Melintang di <i>ETABS</i> .....	217
Gambar 3.180 Permodelan Beban Mati Portal Melintang di <i>ETABS</i> .....	217
Gambar 3.181 Gaya Momen Terfaktor Portal Arah Melintang (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	218
Gambar 3.182 Gaya Geser Terfaktor Portal Arah Melintang (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	218
Gambar 3.183 Gaya Axial Terfaktor Portal Arah Melintang (1,2SD + 1,2SW+1,6LL).....	219
Gambar 3.184 Gaya Momen Tidak Terfaktor Portal Arah Melintang (1SD + 1SW+1LL) .....	219
Gambar 3.185 Gaya Geser Tidak Terfaktor Portal Arah Melintang (1SD +	

1SW+1LL) .....	220
Gambar 3.186 Gaya Axial Tidak Terfaktor Portal Arah Melintang (1SD + 1SW+1LL) .....	220
Gambar 3.187 Denah Balok Induk Atap Dak Memanjang .....	221
Gambar 3.188 Gaya Momen Balok Induk Atap Dak Memanjang .....	221
Gambar 3.189 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	222
Gambar 3.190 Penulangan Tumpuan Balok Induk Memanjang .....	224
Gambar 3.191 Penampang Lapangan Balok Induk .....	225
Gambar 3.192 Penulangan Tumpuan Balok Induk Memanjang .....	227
Gambar 3.193 Diagram Vuc .....	228
Gambar 3.194 Rencana Tulangan dan Tulangan Momen Balok Induk Atap Dak.....	229
Gambar 3.195 Denah Balok Induk Atap Dak Melintang.....	230
Gambar 3.196 Gaya Momen Balok Induk Atap dak Melintang .....	230
Gambar 3.197 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	231
Gambar 3.198 Penulangan Tumpuan Balok Induk Melintang .....	233
Gambar 3.199 Penampang Lapangan Balok Induk .....	234
Gambar 3.200 Penulangan Lapangan Balok Induk Melintang .....	236
Gambar 3.201 Diagram Vuc .....	237
Gambar 3.202 Rencana Tulangan dan Tulangan Momen Balok Induk Atap Dak.....	238
Gambar 3.203 Denah Balok Induk Memanjang Lantai 3 dan 4.....	239
Gambar 3.204 Gaya Momen Balok Induk Atap Dak Memanjang .....	239
Gambar 3.205 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	240
Gambar 3.206 Penulangan Tumpuan Balok Induk Memanjang .....	242
Gambar 3.207 Penampang Lapangan Balok Induk .....	243
Gambar 3.208 Penulangan Tumpuan Balok Induk Memanjang .....	245
Gambar 3.209 Diagram Vuc .....	246
Gambar 3.210 Rencana Tulangan dan Tulangan Momen Balok Induk Lantai 3 dan 4.....	247
Gambar 3.211 Denah Balok Induk Atap Dak Melintang.....	248

Gambar 3.212 Gaya Momen Balok Induk Melintang Lantai 3 dan 4 .....	248
Gambar 3.213 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	249
Gambar 3.214 Penulangan Tumpuan Balok Induk Melintang .....	251
Gambar 3.215 Penampang Lapangan Balok Induk .....	252
Gambar 3.216 Penulangan Lapangan Balok Induk Melintang .....	254
Gambar 3.217 Rencana Tulangan dan Tulangan Momen Balok Induk Lantai 3 dan 4.....	256
Gambar 3.218 Denah Balok Induk Memanjang Lantai 2 .....	258
Gambar 3.219 Gaya Momen Balok Induk Memanjang Lantai 2 .....	258
Gambar 3.220 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	259
Gambar 3.221 Penulangan Tumpuan Balok Induk Memanjang .....	261
Gambar 3.222 Penampang Lapangan Balok Induk .....	262
Gambar 3.223 Penulangan Lapangan Balok Induk Memanjang .....	264
Gambar 3.224 Diagram Vuc .....	265
Gambar 3.225 Rencana Tulangan dan Tulangan Momen Balok Induk Lantai 2 .....	266
Gambar 3.226 Denah Balok Induk Melintang Lantai 2.....	267
Gambar 3.227 Gaya Momen Balok Induk Melintang Lantai 2.....	267
Gambar 3.228 Penampang Tumpuan Balok Induk.....	268
Gambar 3.229 Penulangan Tumpuan Balok Induk Melintang .....	270
Gambar 3.330 Penampang Lapangan Balok Induk .....	271
Gambar 3.331 Penulangan Lapangan Balok Induk Melintang .....	273
Gambar 3.332 Rencana Tulangan Geser dan Tulangan Momen Balok Induk....	275
Gambar 3.333 Denah Kolom.....	276
Gambar 3.334 Penamaan Frame Portal Melintang As 2.....	276
Gambar 3.335 Kolom Frame K8 .....	277
Gambar 3.336 Detail Penampang Kolom .....	278
Gambar 3.337 Rangka Tidak Bergoyang.....	280
Gambar 3.338 Detail Tulangan Kolom Arah X .....	290
Gambar 3.339 Penamaan Frame Portal Melintang As 2.....	291
Gambar 3.340 Kolom Frame K11 .....	292

Gambar 3.341 Detail Penampang Kolom .....	292
Gambar 3.342 Rangka Tidak Bergoyang .....	295
Gambar 3.343 Detail Tulangan Kolom Arah Y .....	305
Gambar 3.344 Detail Rencana Kolom .....	308
Gambar 3.345 Detail Kolom Arah X .....	308
Gambar 3.346 Detail Kolom Arah Y .....	308
Gambar 3.347 Penamaan Frame Portal Melintang As 2.....	309
Gambar 3.348 Kolom Frame K2 .....	310
Gambar 3.349 Detail Penampang Kolom .....	311
Gambar 3.350 Rangka Tidak Bergoyang .....	313
Gambar 3.351 Detail Tulangan Kolom.....	323
Gambar 3.352 Kolom Frame K .....	324
Gambar 3.353 Kolom Frame K1,K2 .....	325
Gambar 3.354 Detail Penampang Kolom .....	325
Gambar 3.355 Rangka Tidak Bergoyang .....	327
Gambar 3.356 Detail Tulangan Kolom.....	337
Gambar 3.357 Detail Rencana Kolom .....	339
Gambar 3.358 Denah Sloff Memanjang .....	341
Gambar 3.359 Pembebanan Mati Sloff Memanjang D-D.....	342
Gambar 3.360 Diagram Gaya Momen Sloff Memanjang D-D .....	342
Gambar 3.361 Diagram Gaya Lintang Sloof Memanjang D-D .....	342
Gambar 3.362 Penampang Tumpuan Sloof .....	343
Gambar 3.363 Penulangan Tumpuan Sloof Memanjang .....	344
Gambar 3.364 Penampang Lapangan Sloof .....	346
Gambar 3.364 Penulangan Lapangan Sloof Memanjang.....	348
Gambar 3.365 Detail Tulangan Sloof Memanjang .....	350
Gambar 3.366 Rencana Tulangan Geser Sloof Memanjang .....	350
Gambar 3.367 Denah Sloof Melintang .....	351
Gambar 3.368 Pembebanan Mati Sloof Melintang 3-3 .....	352
Gambar 3.369 Diagram Gaya Momen Sloof Melintang 3-3.....	352
Gambar 3.370 Diagram Gaya Lintang Sloof Melintang 3-3.....	352

Gambar 3.371 Penampang Tumpuan Sloof .....	353
Gambar 3.372 Penulangan Tumpuan Sloof Melintang.....	354
Gambar 3.373 Penampang Lapangan Sloof.....	356
Gambar 3.374 Penulangan Tumpuan Sloof Melintang.....	357
Gambar 3.375 Rencana Tulangan Geser Sloof Melintang.....	359
Gambar 3.376 Detail Tulangan Sloof Melintang .....	360
Gambar 3.377 Denah Pondasi yang ditinjau .....	361
Gambar 3.378 Analisa Momen Dua Arah dari Pondasi Tapak .....	365
Gambar 3.379 Daerah Aksi Satu Arah pada Pelat Pondasi .....	367
Gambar 3.380 Daerah Geser Aksi Dua Arah pada Pelat Pondasi .....	368
Gambar 3.381 Tulangan Lentur Arah Memanjang.....	372
Gambar 3.382 Tulangan Lentur Arah Memendek.....	372
Gambar 3.383 Hasil Perencanaan Penulangan Lenutr Pondasi Tapak .....	373
Gambar 3.384 Denah Pondasi yang ditinjau .....	374
Gambar 3.385 Rencana dimensi telapak.....	377
Gambar 3.386 Daerah Geser Aksi Satu Arah pada Pelat Pondasi.....	379
Gambar 3.387 Luas efektif geser 2 arah .....	380
Gambar 3.388 Hasil Perencanaan Penulangan Lentur Pondasi Telapak .....	383
Gambar 3.389 Detail Penampang Pondasi Tapak .....	383

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan Gedung .....	8
Tabel 2.2 Berat Sendiri Komponen Bangunan Gedung.....	9
Tabel 2.3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum, $L_0$ dan beban hidup terpusat minimum .....	10
Tabel 2.4 Ketebalan minimum plat dua atah tanpa balok interior (mm) .....	16
Tabel 2.5 Tinggi Minimum Balok .....	23
Tabel 2.6 Nilai $\beta_1$ untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen .....	25
Tabel 2.7 Faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ ).....	29
Tabel 2.8 Simbol-Simbol Network Planning .....	45
Tabel 3.1 Detail Tulangan Balok Induk Lt. Atap Arah Memanjang .....	229
Tabel 3.2 Detail Tulangan Balok Induk Lt. Atap Arah Melintang.....	238
Tabel 3.3 Detail Tulangan Balok Induk Lt. 3 dan 4 Arah Memanjang .....	247
Tabel 3.4 Detail Tulangan Balok Induk Lt. 3 dan 4 Arah Melintang.....	257
Tabel 3.5 Detail Tulangan Balok Induk Lt. 2 Arah Memanjang.....	266
Tabel 3.6 Detail Tulangan Balok Induk Lt. 2 Arah Melintang .....	275
Tabel 3.6 Momen dan Aksial pada Kolom As 2-2 Melintang .....	277
Tabel 3.7 Momen dan Aksial pada Kolom As B-B Memanjang .....	291
Tabel 3.8 Nilai $V_u$ Kolom Grid.....	306
Tabel 3.9 Nilai $V_u$ Kolom Grid.....	306
Tabel 3.10 Momen dan Aksial pada Kolom As 2-2 Melintang .....	310
Tabel 3.11 Momen dan Aksial pada Kolom As B-B Memanjang.....	324
Tabel 3.12 Nilai $V_u$ Kolom Grid.....	337
Tabel 3.13 Nilai $V_u$ Kolom Grid.....	337



## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 .....	16
Rumus 2.2 .....	16
Rumus 2.3 .....	17
Rumus 2.4 .....	17
Rumus 2.5 .....	17
Rumus 2.6 .....	17
Rumus 2.7 .....	17
Rumus 2.8 .....	17
Rumus 2.9 .....	17
Rumus 2.10 .....	19
Rumus 2.11 .....	19
Rumus 2.12 .....	20
Rumus 2.13 .....	20
Rumus 2.14 .....	20
Rumus 2.15 .....	20
Rumus 2.16 .....	20
Rumus 2.17 .....	23
Rumus 2.18 .....	24
Rumus 2.19 .....	24
Rumus 2.20 .....	25
Rumus 2.21 .....	25
Rumus 2.22 .....	25
Rumus 2.23 .....	25
Rumus 2.24 .....	25
Rumus 2.25 .....	26
Rumus 2.26 .....	26
Rumus 2.27 .....	26
Rumus 2.28 .....	26
Rumus 2.29 .....	26

Rumus 2.30 .....	26
Rumus 2.31 .....	26
Rumus 2.32 .....	26
Rumus 2.33 .....	27
Rumus 2.34 .....	27
Rumus 2.35 .....	27
Rumus 2.36 .....	27
Rumus 2.37 .....	28
Rumus 2.38 .....	28
Rumus 2.39 .....	28
Rumus 2.40 .....	29
Rumus 2.41 .....	29
Rumus 2.42 .....	29
Rumus 2.43 .....	29
Rumus 2.44 .....	33
Rumus 2.45 .....	33
Rumus 2.46 .....	33
Rumus 2.47 .....	33
Rumus 2.48 .....	33
Rumus 2.49 .....	33
Rumus 2.50 .....	33
Rumus 2.51 .....	33
Rumus 2.52 .....	34
Rumus 2.53 .....	34
Rumus 2.54 .....	34
Rumus 2.55 .....	34
Rumus 2.56 .....	34
Rumus 2.57 .....	34
Rumus 2.58 .....	35
Rumus 2.59 .....	35
Rumus 2.60 .....	35

Rumus 2.61 .....	35
Rumus 2.62 .....	35
Rumus 2.63 .....	35
Rumus 2.64 .....	35
Rumus 2.65 .....	37
Rumus 2.66 .....	37
Rumus 2.67 .....	37
Rumus 2.68 .....	37
Rumus 2.69 .....	37
Rumus 2.70 .....	37
Rumus 2.71 .....	37
Rumus 2.72 .....	37
Rumus 2.73 .....	37
Rumus 2.74 .....	38
Rumus 2.75 .....	38
Rumus 2.76 .....	38
Rumus 2.77 .....	38
Rumus 2.78 .....	38
Rumus 2.79 .....	38
Rumus 2.80 .....	38
Rumus 2.81 .....	38
Rumus 2.82 .....	38
Rumus 2.83 .....	38
Rumus 2.84 .....	38
Rumus 2.85 .....	39
Rumus 2.86 .....	39
Rumus 2.87 .....	39
Rumus 2.88 .....	39
Rumus 2.89 .....	39
Rumus 2.90 .....	39
Rumus 2.91 .....	39

Rumus 2.92 ..... 39  
Rumus 2.93 ..... 39